BULLETIN
du MUSÉUM NATIONAL
d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION BIMESTRIELLE

zoologie

68

N° 89 SEPTEMBRE - OCTOBRE 1972

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75005 Paris

Le *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, revue bimestrielle, paraît depuis 1895 et publie des travaux originaux relatifs aux diverses branches de la Science.

Les tomes 1 à 34 (1895-1928), constituant la 1re série, et les tomes 35 à 42 (1929-1970), constituant la 2e série, étaient formés de fascicules regroupant des articles divers.

A partir de 1971, le *Bulletin* 3e série est divisé en six sections (Zoologie — Botanique — Sciences de la Terre — Sciences de l'Homme — Sciences physico-chimiques — Écologie générale) et les articles paraissent, en principe, par fascicules séparés.

S'adresser :

— pour les **échanges,** à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 9062-62) ;

— pour les **abonnements** et les **achats au numéro,** à la Librairie du Muséum 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 17591-12 — Crédit Lyonnais, agence Y-425) ;

— pour tout ce qui concerne la **rédaction,** au Secrétariat du *Bulletin*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris.

Abonnements :

Abonnement Général : France, 260 F ; Étranger, 286 F.

Zoologie : France, 200 F ; Étranger, 220 F.

Sciences de la Terre : France, 50 F ; Étranger, 55 F.

Sciences de l'Homme : France, 45 F ; Étranger, 50 F.

Botanique : France, 40 F ; Étranger, 44 F.

Sciences Physico-Chimique : France, 15 F ; Étranger, 16 F.

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
3e série, nº 89, septembre-octobre 1972, Zoologie 68

Les stades d'intermue chez *Atyaephyra desmaresti* Millet (Crustacea, Decapoda, Caridea, Atyidae)

par Denise Huguet *

Résumé. — Le cycle d'intermue de la crevette d'eau douce *Atyaephyra desmaresti* Millet (Crustacea, Decapoda, Caridea, Atyidae) est relativement court, lorsque les animaux vivent à une température de 20° C. Cette durée est d'une dizaine de jours, celle des différents stades que comporte le cycle est également précisée, ainsi que leur valeur par rapport à l'intermue total — le stade D représentant 70 % environ de cet intermue et D_0 à lui seul 30 %.

Abstract. — The moult cycle of the fresh-water prawn *Atyaephyra desmaresti* Millet (Crustacea, Decapoda, Caridea, Atyidae) is relatively short, when animals live at a 20° C temperature. This period lasts about ten days. The differents moult cycle's stages are also precised, their value in comparison with the moult cycle too : ex. stage D, 70 % — D_0 30 %.

Toute étude physiologique concernant un crustacé ne peut être abordée sans que l'on ait, au préalable, mis en évidence avec le plus de précision possible les étapes du cycle d'intermue de l'animal.

Chez les Atyidae, l'évolution morphologique des téguments en relation avec le déroulement des étapes du cycle d'intermue n'a été décrite, à notre connaissance, que par Nagabhushanam et Vasantha en 1971, dans un article paru sur les changements de coloration de *Caridina weberi* de Man. Or ces auteurs utilisent uniquement les critères qui permettent de repérer les étapes du cycle d'intermue chez les Natantia, publiés par Scheer et Scheer (1954). En aucune manière ils ne font intervenir dans leur diagnose la méthode de détermination des stades d'intermue, établie par Drach (1944) et Drach et Tchernigovtzeff (1967), chez les Natantia. Dans cette dernière méthode, l'évolution de l'aspect des soies permet essentiellement de découper le cycle d'intermue en étapes ; parmi celles-ci, D_0, étape très certainement déterminante du point de vue physiologique, semble ignorée de Nagabhushanam et Vasantha (Charniaux-Legrand, 1952 ; Charniaux-Cotton, 1957). Les imprécisions relevées dans ce travail relatif à *Caridina weberi* nous ont incité à décrire les étapes du cycle d'intermue chez *Atyaephyra desmaresti* Millet, seule crevette d'eau douce de nos régions appartenant à la famille des Atyidae.

* *Laboratoire de Biologie animale, Faculté des Sciences, boulevard Lavoisier, Belle-Beille, 49000 Angers et Laboratoire d'Évolution des Êtres organisés, 105, boulevard Raspail, 75006 Paris.*

Matériel et méthodes

Le repérage des étapes du cycle est fait sur une quarantaine d'individus mâles et femelles, mesurant de 17 à 26 mm de l'extrémité du rostre à celle du telson. Les crevettes dont la taille est inférieure à 20 mm peuvent être immatures (Nouvel, 1940 ; Descouturelle, 1971).

Les individus sont élevés isolément dans des bacs contenant de l'eau de rivière ou de l'eau de source. Le milieu dans lequel est gardé l'animal est oxygéné. La nourriture est fournie par des fragments de plantes aquatiques sur lesquels les crevettes trouvent une nourriture abondante constituée surtout par des algues. La température de l'eau oscille entre 19° et 21° C. Les mues se produisent régulièrement.

Les durées relatives des différents stades du cycle sont déterminées d'après les critères donnés pour *Palaemon serratus* (Drach, 1944), d'après la méthode définie par ce même auteur (1939). Une mise au point récente (Drach et Tchernigovtzeff, 1967) apporte quelques précisions supplémentaires concernant l'ensemble des Natantia. La diagnose des étapes est donnée par l'évolution de l'aspect des soies sensorielles distales d'un pléopode.

Ces observations sont faites sur l'animal vivant après section de l'extrémité de l'exopodite du deuxième pléopode. Celui-ci se présente comme un appendice aplati et transparent car les téguments sont faiblement calcifiés. Il possède une rangée de soies marginales bien développées. Ce fragment d'exopodite est examiné immédiatement au microscope dans une goutte d'eau entre lame et lamelle.

Succession des étapes

Le code établi pour *Palaemon serratus* — étapes A, B, C et D — permet de grouper A + B en période postexuviale, C en période de stabilité des téguments, D en période préexuviale. Nous commencerons notre examen par la période de stabilité des téguments comme le recommandent Tchernigovtzeff et Ragage-Willigens (1968), puis nous examinerons successivement les périodes préexuviale et postexuviale.

Période C

Au cours de cette période de stabilité nous observons à la base de la soie un étui dont le sommet est arrondi et qui correspond au « cône » mis en évidence chez *Palaemon serratus* (Drach, 1944). Nous rappelons que la soie est une expansion squelettique sensorielle articulée à sa base et garnie de barbules. Pendant la période C, le contenu cellulaire des soies est rassemblé à l'intérieur de la partie basale limitée par le « cône ». La cloison qui sépare la partie proximale de la partie distale de la soie, s'épaissit et devient très chitineuse. L'épithélium sous-jacent est toujours en contact avec la cuticule. L'intérieur de l'étui présente un aspect finement strié.

Période D

Elle est divisée en cinq stades, de D_0 à D_4.

— D_0 débute par un décollement de l'épithélium sous-cuticulaire qui se détache progressivement de l'endocuticule. Ce phénomène débute à la base des soies puis s'accentue (pl. I, 1). L'épiderme se rétracte de plus en plus et la matrice des soies est entraînée vers la base des cônes. Le contenu de ces soies prend un aspect fibrillaire. L'épiderme rétracté au maximum, laisse un espace exuvial important et présente un contour boursouflé entre la base des soies.

— D_1 est caractérisé par la mise en place définitive des matrices trichogènes précédant la sécrétion de la couche préexuviale.

En $D_{1'}$ les futures soies se forment par une invagination épidermique autour des faisceaux fibrillaires (pl. I, 2), invagination qui s'approfondit en $D_{1''}$ jusqu'à atteindre une longueur maximale presque égale à la moitié de celle de la future soie. La paroi externe de l'invagination donnera la partie proximale de la soie, la paroi interne formant la partie distale. Les barbules des futures soies apparaissent à ce stade ($D_{1''}$). En $D_{1'''}$ elles sont nettement visibles.

— D_2 débute par la sécrétion de la cuticule, c'est-à-dire de la couche préexuviale à la surface de l'épiderme, entre les soies.

— D_3 et D_4 sont toujours difficilement repérables chez les crevettes et en particulier chez *Atyaephyra desmaresti*.

La mue, intervenant à la fin de l'étape D, a déjà été observée par plusieurs auteurs dont Nouvel (1940). Elle se déroule selon les modalités habituellement observées chez d'autres Natantia. Nous examinons à la suite la période postexuviale.

Stade A

Immédiatement après la mue, les téguments sont mous et transparents. L'étui cylindrique formant le squelette de la soie apparaît opaque et chargé d'éléments cellulaires d'aspect lacunaire (Drach et Tchernigovtzeff, 1967), (pl. II, 1). Cet étui est rempli jusqu'à l'extrémité par la partie distale de la matrice de la soie. A la fin du stade A, on assiste à un début de rétraction de l'extrémité de cette matrice vers la partie basale de la soie.

Comme chez les autres Natantia (Drach et Tchernigovtzeff, 1967) l'élaboration des soies est plus rapide à l'extrémité de la rame pléopodiale qu'à sa base. Ce décalage est bien visible chez *Atyaephyra* (pl. II, 2).

Stade B

La rétraction des soies s'accentue en B_1 et leur contenu se rassemble à la base. Puis, en B_2, une cloison en forme de calotte hémisphérique vient le limiter (pl. II, 2). C'est l'étape de la formation du « cône » défini par Drach chez *Palaemon serratus*. Comme l'indique cet auteur ces obturations présentent des aspects morphologiques différents suivant les groupes et espèces de Natantia étudiés. Ici le septum est très aplati. La sécrétion postexuviale est achevée et on aborde la période de stabilité des téguments qui est très courte chez *Atyaephyra*.

Durée relative des différents stades

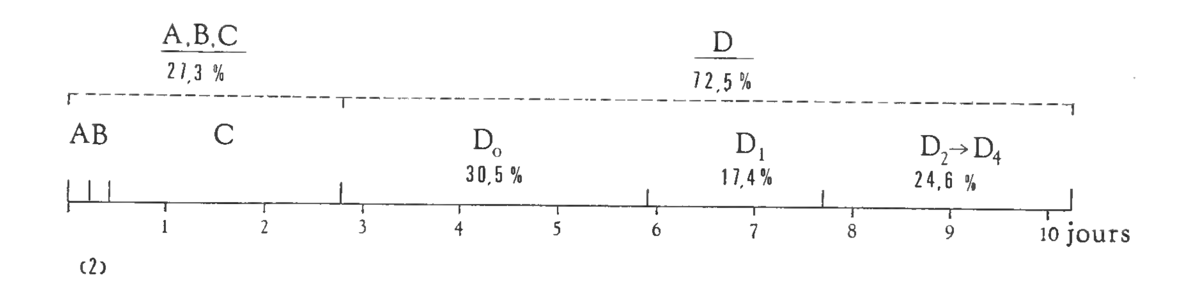
Atyaephyra desmaresti est une crevette à durée d'intermue courte, dans les conditions expérimentales données, c'est-à-dire en été, au laboratoire, à une température de l'ordre de 20° C. A et B sont très brefs, en moyenne de cinq heures chacun. La durée relative de A + B + C est de près de trois jours, celle de D de sept jours et demi, celle de D_2 à D_4 d'un peu plus de deux jours et demi, ce qui fait en moyenne dix à onze jours pour l'intermue total, chez les quarante individus observés. Les cycles les plus courts sont de huit jours et demi, les plus longs de douze jours et demi.

Chez les animaux non adultes, seule la taille semble influer sur la durée du cycle lui-même et celle des différentes étapes.

Les durées relatives des stades sont fournies par le tableau I (1 et 2). La période de stabilité des téguments étant plus courte lorsque le cycle d'intermue est plus bref, corrélativement le stade D paraît plus long : 70 % environ de l'intermue total, le stade D_0 représentant à lui seul 30 %.

Tableau I. — *Atyaephyra desmaresti*. Durées moyennes des stades du cycle d'intermue. 1, tableau récapitulatif des mesures ; 2, représentation graphique.

Indiv.	Sexe	Taille (en cm)	Durée A+B+C (en jours)	% de i.m.	Durée D_0	% de i.m.	Durée D_1	% de i.m.	Durée D_2 à D_4	% de i.m.	ε des %	Durée A B (en heures)	Durée totale de l'intermue
1 à 20	♂	17 à 21											
Moyennes			2,83	27,1	3,13	30,0	1,87	18,0	2,61	24,8	99,9	5 5	10,45
20 à 40	♀	18 à 26											
Moyennes			2,75	27,5	3,18	31,0	1,75	16,9	2,55	24,4	99,8	»	10,28
Moyennes générales (1)	—		2,79	27,3	3,15	30,5	1,81	17,4	2,58	24,6	99,8	»	10,23



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Charniaux-Legrand, H., 1952. — Le cycle d'intermue chez les Amphipodes et ses particularités chez les formes terrestres (*Talitridae*). *Arch. Zool. exp. gén.*, N. et R., **88** (4) : 178-204.

Charniaux-Cotton, H., 1957. — Croissance, régénération et déterminisme endocrinien des caractères sexuels d'*Orchestia gammarella* (Pallas), Crustacé Amphipode. *Ann. Sci. nat.*, Zool., sér. 11, **19** : 411-559.

Descouturelle, G., 1971. — Mise en évidence d'une décroissance généralisée chez la Crevette d'eau douce *Atyaëphyra desmaresti* Millet (Crustacea, Decapoda, Natantia) maintenue en élevage. *C. r. Acad. Sci., Paris*, **272** : 1391-1393.

Drach, P., 1939. — Mue et cycle d'intermue chez les Crustacés Décapodes. *Ann. Inst. océanogr., Paris*, **19** : 103-391, 6 pl.

— 1944. — Étude préliminaire sur le cycle d'intermue et son conditionnement hormonal chez *Leander serratus* Pennant. *Bull. biol. Fr. Belg.*, **78** : 40-62.

Drach, P., et C. Tchernigovtzeff, 1967. — Sur la méthode de détermination des stades d'intermue et son application générale aux Crustacés. *Vie Milieu*, **18** (3A) : 595-609.

Nagabhushanam, R., et N. Vasantha, 1971. — Moulting and colour changes in the Prawn, *Ceridina weberi*. *Hydrobiologia*, **38** (1) : 39-47.

Nouvel, L., 1940. — Observations sur la biologie d'*Atyaëphyra desmaresti*. *Bull. Soc. Hist. nat., Toulouse*, **75** : 243-251.

Tchernigovtzeff, C., et J. Ragage-Willigens, 1968. — Détermination des stades d'intermue chez *Sphaeroma serratum* (isopode flabellifère). *Arch. Zool. exp. gén.*, **109** (2) : 305-318.

Manuscrit déposé le 4 novembre 1971.

PLANCHE I

Atyaephyra desmaresti. Extrémité de l'exopodite du deuxième pléopode observée par transparence. 1, stade début D_0 ; 2, stade $D_{1'}$. (*Cliché M. Goudeau.*)

PLANCHE I

PLANCHE II

Atyaephyra desmaresti. Exopodite du deuxième pléopode, examiné par transparence. 1, soies distales : stade A ; 2, soies latérales : stade B_1. Les soies situées vers l'extrémité du pléopode (en haut et à gauche sur le cliché) sont à un stade plus avancé que celles de la base. (*Cliché D. Huguet.*)

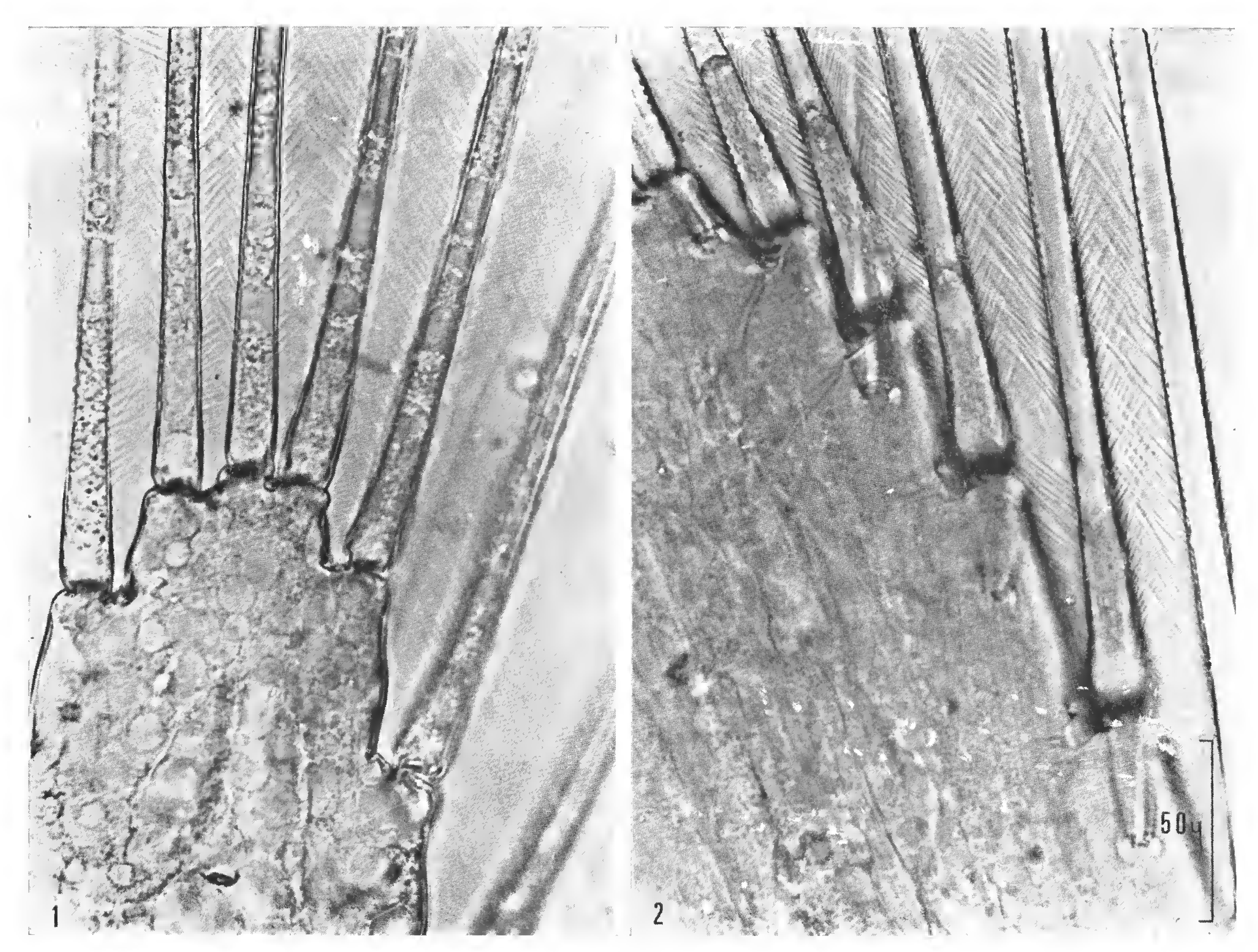


PLANCHE II

Bull. Mus. Hist. nat., Paris, 3[e] sér., n[o] 89, sept.-oct. 1972,
Zoologie 68 : 1149-1158.

Achevé d'imprimer le 30 mai 1973.

IMPRIMERIE NATIONALE

2 564 003 5

Recommandations aux auteurs

Les articles à publier doivent être adressés directement au Secrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris. Ils seront accompagnés d'un résumé en une ou plusieurs langues. L'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué figurera sur la première page, en note infrapaginale.

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait).

Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux compliqués devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme une figure.

Les *références bibliographiques* apparaîtront selon les modèles suivants :

Bauchot, M.-L., J. Daget, J.-C. Hureau et Th. Monod, 1970. — Le problème des « auteurs secondaires » en taxionomie. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2e sér., **42** (2) : 301-304.

Tinbergen, N., 1952. — The study of instinct. Oxford, Clarendon Press, 228 p.

Les *dessins* et *cartes* doivent être faits sur bristol blanc ou calque, à l'encre de chine. Envoyer les originaux. Les *photographies* seront le plus nettes possible, sur papier brillant, et normalement contrastées. L'emplacement des figures sera indiqué dans la marge et les légendes seront regroupées à la fin du texte, sur un feuillet séparé.

Un auteur ne pourra publier plus de 100 pages imprimées par an dans le *Bulletin*, en une ou plusieurs fois.

Une seule épreuve sera envoyée à l'auteur qui devra la retourner dans les quatre jours au Secrétariat, avec son manuscrit. Les « corrections d'auteurs » (modifications ou additions de texte) trop nombreuses, et non justifiées par une information de dernière heure, pourront être facturées aux auteurs.

Ceux-ci recevront gratuitement 50 exemplaires imprimés de leur travail. Ils pourront obtenir à leur frais des fascicules supplémentaires en s'adressant à la Bibliothèque centrale du Muséum : 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris.

